



Трехмерная Энергетическая Допплеровская Сонография: Визуализация И Количественная Оценка Кровотока И Васкуляризации

1. Бобохолова Сабина Шухратовна

2. Орифова Фируза Мухамадиевна

Received 10th Apr 2023,
Accepted 11th May 2023,
Online 12th June 2023

¹ Самаркандский государственный
медицинский университет

² Самаркандский филиал,
Республиканского специализированного
научно-практического медицинского
центра онкологии и радиологии

Ключевые слова: трехмерная
энергетическая доплерография,
амплитудная цветная
доплерография, ангиорежим,
индекс васкуляризации, индекс
потока, индекс васкуляризации-
потока.

Аннотация: Цель исследования заключалась в оценке возможности визуализации сосудов с низкоскоростным кровотоком в аднексальных образованиях с помощью трехмерной энергетической доплеровской сонографии, а также в анализе данных с использованием нового компьютерного метода и проверке воспроизводимости методики.

Для выполнения трансвагинальной трехмерной энергетической доплеровской сонографии использовалась ультразвуковая система Combison 530 с частотой 5 МГц. Куб, окружающий сосуды кисты, определялся и сохранялся на жестком диске вместе с декартовыми характеристиками. Этот куб затем анализировался с помощью специального программного обеспечения. Рассчитывались пять индексов, отражающих васкуляризацию (индекс васкуляризации - VI), кровоток (индекс потока - FI) или оба показателя вместе (индекс васкуляризации-потока - VFI). Повторяемость определения куба и повторного сканирования оценивалась с использованием критерия Хартли для однородных отклонений, а согласие между наблюдателями - по коэффициенту корреляции Пирсона.

Результаты исследования показали, что визуализация сосудов с низкоскоростным кровотоком и определение кубов было возможно для всех исследованных аднексальных образований.

В некоторых случаях также был обнаружен индуцированный несосудистый поток, связанный с эндометриозом. Повторное сканирование внутри наблюдателя показало изменчивость расчетных значений индексов в пределах от 0 до 18,8 для VI, FI 1, FI 2 и VFI 1, и 4,74 до 24,8 для VFI 2. Коэффициент межсерверной корреляции колебался от 0,83 до 0,92 для VI, FI 1, FI 2 и VFI 1, но был менее 0,75 для VFI 2.

В заключении исследования отмечается, что сосуды с низкоскоростным кровотоком могут быть визуализированы с использованием трехмерной энергетической доплеровской сонографии. В жидкости из эндометриотической кисты также был обнаружен индуцированный несосудистый отток. Метод трехмерной энергетической доплеровской сонографии в сочетании с анализом куба предоставил воспроизводимую информацию для всех индексов, за исключением VFI 2. Указывается, что эти индексы могут стать новым предиктором в области неоангиогенеза, однако клиническая значимость требует дальнейшего изучения.

ВВЕДЕНИЕ

В последние годы силовая доплеровская сонография была представлена под различными названиями, такими как амплитудная цветовая доплерография, ангиорежим, энергетическая цветовая доплерография, цветовая энергетическая визуализация и т.д. Отличие силовой доплеровской сонографии от частотной цветовой доплеровской сонографии заключается в использовании амплитудной составляющей сигналов для представления количества движущихся клеток крови, вместо анализа частотного сдвига информации о скорости движения крови.

Было установлено, что энергетическая доплеровская сонография превосходит цветную доплеровскую сонографию, основанную на частоте, особенно в случаях с низким кровотоком. Она более чувствительна, менее зависима от угла и не подвержена алиасингу. Силовая доплеровская сонография применяется для получения изображений анатомии сосудов паренхимальных органов, базальных артериальных сосудов головного мозга, а также для обнаружения гиперемии мягких тканей и аномального кровотока в определенных заболеваниях, таких как крестцово-копчиковая тератома и рак простаты.

Предыдущие исследования пытались классифицировать васкуляризацию и распределение сосудов в поражениях молочной железы, а также количественно оценить кровоток с помощью двухмерного компьютерного анализа ультразвуковых данных. Однако трехмерная количественная оценка кровотока, полученного с помощью цветной доплерографии, была невозможна, так как анализировались только отдельные плоскости, а не весь перфузионный объем.

В связи с этим, был разработан новый метод трехмерной количественной оценки кровотока и васкуляризации в аднексальных образованиях, который позволяет более точно изучать весь объем перфузии и получать количественную информацию о кровотоке в конкретной области интереса.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Двадцать пациенток (в возрасте 16-71 года) с аднексальными образованиями, диагностированными с помощью сонографии в В-режиме, были направлены для дальнейшего обследования в нашу больницу. Все пациентки дали свое информированное согласие. Шести пациенткам была проведена операция по удалению образований, и последующий гистологический анализ выявил четыре серозные цистаденомы, одну параовариальную кисту и один tuboовариальный абсцесс. У остальных 14 пациенток наблюдалась спонтанная ремиссия по данным последующего сканирования.

Трехмерная энергетическая доплеровская сонография проводилась с помощью коммерчески доступного ультразвукового аппарата Combison 530 (Kretztechnik, Zipf, Австрия). Сбор объемных данных осуществлялся с помощью трансвагинального объемного зонда 5 МГц.

Размер объема влияет на продолжительность процедуры сканирования (время получения данных примерно 30-60 с). Все сканирования проводились одним оператором.

Фиксированные предустановленные настройки прибора для частоты повторения импульсов (1,0), мощности сигнала (2), фильтра движения стенок (61), стойкости (подъем 0,1, спад 0,3), центральной частоты (средняя), баланса серого/цвета ($G > 192$) и качества (4) и плотности (8) объемного сканирования использовались на протяжении всех исследований. Для оптимизации качества сигнала регулировалось только цветовое усиление. Расстояние между зондом и аднексальным образованием не регистрировалось, поскольку повторное сканирование проводилось в течение 30 мин.

Объемные данные сохранялись на жестком диске, чтобы можно было провести полную оценку без потери информации в более поздний момент¹⁷. Затем мы определили куб, включающий сосуды стенки кисты, но исключая подвздошные сосуды или артефакты движения, которые очень часто встречаются из-за очень чувствительного энергетического доплера (Рисунок 1). Этот куб был сохранен на жестком диске в виде декартова файла для компьютерного анализа с помощью специально разработанного программного обеспечения (рис. 2).

Аналогично двумерным пикселям, сохраненная объемная ультразвуковая информация, полученная с помощью трехмерной энергетической доплеровской сонографии, определяется вокселями (наименьшими единицами объема). Фоновые воксели представляют собой объем выбранного куба, который не содержит никакой ультразвуковой информации ("черное пространство"). Воксели серой шкалы содержат всю трехмерную серо-шкальную информацию в градациях от черного до белого. Вся трехмерная цветовая информация обобщается цветовыми вокселями. Чтобы подчеркнуть разницу между амплитудами отраженных ультразвуковых волн (интенсивность потока), цветные воксели взвешиваются, т.е. умножаются на коэффициент от 1 (= наименьшая амплитуда) до 32 (= наибольшая амплитуда) (рис. 3).

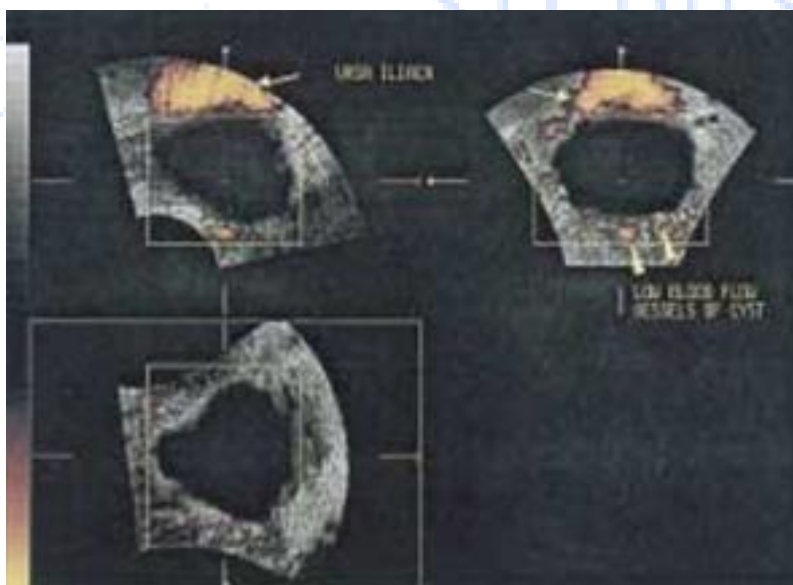


Рисунок 1. Кубический срез простой кисты яичника, показанный в трех перпендикулярных плоскостях. Вверху слева - плоскость поперечного сечения, вверху справа - продольная плоскость и внизу слева - поперечная плоскость

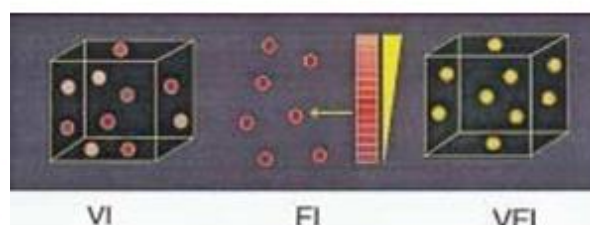


Рис. 2 Компьютерный анализ куба, дающий цветную, полутоновую информацию и параметры размера для расчета индексов васкуляризации и кровотока

Рисунок 3 Схематическая характеристика индексов. Желтые рамки представляют куб. Цветные точки иллюстрируют воксели. Яркость красной точки зависит от амплитуды сигнала, которая связана с красной цветовой шкалой. Желтая стрелка указывает на среднюю амплитуду сигнала. Желтые точки изображают взвешенные цвета, которые взвешены по интенсивности потока (показано на желтой шкале). VI - индекс васкуляризации; FI - индекс потока; VFI - индекс васкуляризации-потока.

Функция 3D-View вычисляет фон, шкалу серого, цвет и параметры размера определенного куба, который мы использовали для создания трех индексов. Эти индексы измеряют васкуляризацию (1) или кровоток (2) или и то, и другое (3):

Индекс васкуляризации (VI) = цвет двумя исследованиями вокселей/(общее количество вокселей - фоновые воксели)

Индекс потока 1 (FI 1) = взвешенные цветные воксели/(цветные воксели - пограничные воксели) Индекс потока 2 (FI 2) = взвешенные цветные воксели/цветные воксели

Индекс васкуляризации-потока 1 (VFI 1) = взвешенные цветные воксели/(общее количество вокселей - фоновые воксели) Индекс васкуляризации-потока 2 (VFI 2) = (взвешенные воксели × объем куба)/(объем кисты × общее количество вокселей)

VI измеряет количество цветных вокселей в кубе, отражающих сосуды в ткани (рис. 3). FI, среднее цветовое значение всех интенсивностей кровотока или индуцированного потока, представляет интенсивность потока в момент трехмерной развертки. FI не является показателем перфузии, поэтому он не может дать информацию об объеме крови, прокачиваемой через сосуды за определенный период времени. VFI - это комбинация

информации о васкуляризации и потоке, относящая взвешенные значения цвета (взвешенные по их амплитуде) к кубу. Таким образом, VFI отражает как кровоток, так и васкуляризацию.

В ФИ 1 мы исключили пограничные воксели, которые содержат как цветовую, так и полутоновую информацию; они представляют собой виртуальные границы сосудов, превышающие реальные границы сосудов. В ФИ 2 мы связали взвешенные цвета не с объемом куба, а с объемом кисты, измеренным вручную на ультразвуковом аппарате.

Для внутри- и межнаблюдательной повторяемости использовалось одно и то же оборудование. Внутриобсерверная повторяемость определения куба оценивалась у пяти пациентов, у каждого из которых проводилось четыре повторных декартовых сканирования с последующим компьютерным анализом.

Внутриобсерверная повторяемость сканирования проводилась с помощью пяти повторных сканирований у пяти пациентов у каждого. Дублирующие декартовы файлы и компьютерные анализы десяти пациентов были выполнены двумя разными наблюдателями для оценки межнаблюдательного согласия. Ни один из исследователей не присутствовал при измерениях другого и не знал о результатах другого до завершения всей процедуры. Мы вычислили среднее, максимальное, минимальное, диапазон, стандартное отклонение, коэффициент вариации и дисперсию выборки как при внутринаблюдательном повторном сканировании, так и \max и \min при повторном компьютерном анализе для всех показателей. Мы провели тест Хартли на однородность вариаций¹⁸ с рассчитанными выборочными вариациями для всех показателей. Тест Хартли для однородных вариаций использует тестовую статистику $F_{\max} = s^2 / s^2$. Если значение этого F превышает рассчитанное F, то крайне маловероятно, что результат объясняется только случайностью. Межсерверное согласие выражалось в виде коэффициента корреляции Пирсона (КК) между двумя исследованиями по всем показателям.

Результаты

Во всех исследованных случаях была осуществлена трехмерная энергетическая доплеровская визуализация васкуляризации и кровотока. В некоторых случаях был обнаружен не только кровоток в сосудах, но и индуцированный поток частиц внутри кисты. После проведения хирургической и гистологической оценки было обнаружено, что индуцированный поток связан с эндометриозом.

Статистические данные, отражающие внутрисерверную воспроизводимость метода компьютерной количественной оценки, представлены в таблице 1. Рассчитанное значение F для всех показателей, используя тест Хартли для однородных вариаций с повторным сохранением декартовых файлов ($n = 5$), варьировало от 0 до 18,8. Эти значения значительно ниже расчетного значения F (151, верхние 1% точки), что свидетельствует о очень хорошей воспроизводимости. Для внутринаблюдательного повторения сканирования ($n = 5$) рассчитанное значение F (64) для VFI 2 превысило расчетное значение F (59, верхний 1% пунктов). Для всех других индексов рассчитанное значение F варьировало от 4,74 до 24,8, что также указывает на очень хорошую воспроизводимость.

Межсерверная воспроизводимость метода количественной оценки была оценена на основе данных, полученных от 10 серверов, и варьировалась между 0,69 и 0,92. Для FI 2 и VFI 1 коэффициент корреляции составил 0,83, для VI - 0,87, а для FI 1 - 0,92. Только VFI 2 показал коэффициент корреляции менее 0,75.

Обсуждение

Данное исследование представляет первое описание количественной оценки кровотока с использованием трехмерной энергетической доплеровской сонографии. Гипотеза заключается

Исследование было проведено на аднексальных образованиях в три этапа. В первом этапе было получено изображение интенсивности кровотока и распределения сосудов с помощью трехмерной энергетической доплеровской сонографии. Затем над объемом цветовой информации был помещен куб, который анализировался с использованием специально разработанного программного обеспечения для определения васкуляризации и индексов кровотока.

Метод вырезания куба из объемного сканирования для определения интересующего объема был применим во всех случаях. Использование куба позволяло не только включить измеряемую цветовую информацию, но и исключить нежелательные артефакты движения, вызванные чувствительным энергетическим доплером. Однако вырезание точного контура из объемного сканирования требует больше времени для анализа, что делает его неприменимым в повседневной клинической практике, если не будут разработаны компьютерные алгоритмы, определяющие внешние границы образования и автоматически включающие прилегающие сосуды стенки кисты.

Результаты исследования показали, что трехмерная энергетическая доплеровская сонография в сочетании с методом куба предоставляет воспроизводимую информацию для показателей васкуляризации и кровотока, за исключением VFI 2. Все рассчитанные показатели совпадали на протяжении всего повторного сканирования внутреннего наблюдательного декартова файла. Однако VFI 2 показал несоответствие между двумя наблюдениями из-за влияния поворота объема сканирования на фоновую информацию и размер куба. Это может привести к ненадежным измерениям.

В целом, сосуды в аднексальных образованиях могут быть визуализированы с помощью трехмерной энергетической доплеровской сонографии. В некоторых случаях внутри кисты можно было обнаружить индуцированный поток, что было связано с эндометриозом. Метод куба является первым трехмерным количественным методом измерения кровотока и васкуляризации. Все рассчитанные индексы показали отличную воспроизводимость, за

исключением VFI 2. Новые индексы могут оказаться новым предиктором неоангиогенеза. Клиническая значимость еще не определена.

Литература

1. Алиев, М. А., Раджабов, Х. Х., Холмуродова, Х. Х., & Холмуродов, О. Х. (2022). Результат хирургического лечения длинной интрамедуллярной опухоли спинного мозга со сирингомиелией. *Uzbek journal of case reports*, 2(3), 7-17.
2. Ахтамов, А., Ахтамов, А. А., Тошбеков, А. Р., & Мелибаев, С. М. (2021). Результаты хирургического лечения идиопатических сколиозов грудно-поясничной локализации у детей и подростков. *Uzbek journal of case reports*, 1(1), 34-36.
3. Балглей, А. Г., Ткаченко, А. Н., Хайдаров, В. М., Мансуров, Д. Ш., & Уразовская, И. Л. (2022). Частота и структура осложнений при артроскопическом лечении остеоартрита коленного сустава. *Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. ИИ Мечникова*, 14(2), 35-47.
4. Барановский, А. А., Балглей, А. Г., Ткаченко, А. Н., Мансуров, Д. Ш., & Хромов, А. А. (2023). Возможности туннелизации в лечении остеоартрита коленного сустава. *Гений ортопедии*, 29(2), 204-210.
5. Барановский, А. А., Уразовская, И. Л., Мансуров, Д. Ш., Сайганов, С. А., Мазуров, В. И., Ткаченко, А. Н., & Мамасолиев, Б. М. (2022). Организация лечения остеоартрита коленного сустава. *Uzbek journal of case reports*, 2(3), 37-45.
6. Бекмурадова, М. С., Шарипова, З. Ш., & Шодиева, Г. Р. (2021). Клинический случай: лечение больного Covid-19 с поражением желудочно-кишечного тракта. *Uzbek journal of case reports*, 1(1), 12-14.
7. Валиев, Э. Ю., Тиляков, Х. А., Каримов, Б. Р., & Исмоилов, А. Д. (2021). СОВРЕМЕННЫЙ ВЗГЛЯД НА ВЫБОР ТАКТИКИ ЛЕЧЕНИЯ ПОСТРАДАВШИХ С СОЧЕТАННЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ТАЗА И БЕДРА. In *МЕДИЦИНСКАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ТРАВМАХ. НОВОЕ В ОРГАНИЗАЦИИ И ТЕХНОЛОГИЯХ. РОЛЬ НАЦИОНАЛЬНОЙ ОБЩЕСТВЕННОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ТРАВМАТОЛОГОВ В СИСТЕМЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РФ* (pp. 23-24).
8. Валиев, Э. Ю., Хасанов, З. Р., Яхёев, А. С., & Тиляков, Х. А. (2022). Совершенствование оказания хирургической помощи пострадавшим с повреждениями таза. In *Скорая медицинская помощь-2022* (pp. 36-38).
9. Вансович, Д. Ю., Сердобинцев, М. С., Усиков, В. В., Цололо, Я. Б., Мансуров, Д. Ш., Спичко, А. А., ... & Вороков, А. А. (2021). Применение электростатического поля электрета при хирургическом лечении больных гонартрозом. *Медико-фармацевтический журнал «Пульс»*, 23(3), 24-30.
10. Вафоева, Н. А. (2021). Случай коморбидного течения сахарного диабета. *Uzbek journal of case reports*, 1(1), 15-17.
11. Воронов, А. А., Фадеев, Е. М., Спичко, А. А., Алиев, Б. Г., Мурзин, Е. А., Хайдаров, В. М., ... & Ткаченко, А. Н. (2020). Возможности прогноза местных инфекционных осложнений при артропластике тазобедренного и коленного суставов. *Медико-фармацевтический журнал «Пульс»*, 22(12), 106-111.
12. Гайковская, Л. Б., Ткаченко, А. Н., Ермаков, А. И., Фадеев, Е. М., Усиков, В. В., Хайдаров, В. М., & Мансуров, Д. Ш. (2018). Лабораторные маркеры прогноза инфекции области

хирургического вмешательства при транспедикулярной фиксации позвоночника. Профилактическая и клиническая медицина, 1, 50-56.

13. Гиясова, Н. К., & Шукурова, Л. Б. (2022). Оценка результатов перфузионной компьютерной томографии печени как неинвазивного метода изучения гемодинамики печеночной паренхимы у пациентов с фиброзом и циррозом. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 3(3), 646-653.
14. Гиясова, Н., Жалилов, Х., Садуллаев, О., Назарова, М., & Шавкатова, Ш. (2022). Визуализация травматических повреждений плечевого пояса (часть 2). *Involta Scientific Journal*, 1(11), 59-75.
15. Жалилов, Х. М., Каххаров, А. С., Негматов, И. С., Бобохолова, С. Ш., & Шавкатова, Ш. Ш. (2022). Краткая История Искусственного Интеллекта И Роботизированной Хирургии В Ортопедии И Травматологии И Ожидания На Будущее. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 3(6), 223-232.
16. Ишанкулова, Н. Н. (2021). Терапевтические маски гипотиреоза. *Uzbek journal of case reports*, 1(1), 18-21.
17. Каримов, З. Б., & Мавлянов, Ф. Ш. (2019). Значение качественной и количественной оценки рентгенологического обследования детей с обструктивными урпатиями. *Вопросы науки и образования*, (32 (82)), 123-129.
18. Каримов, З. Б., Мавлянов, Ш. Х., & Мавлянов, Ф. Ш. (2021). Динамическая рентгенпланиметрия в оценке результатов лечения гидронефроза у детей. *Проблемы медицины и биологии*, 5, 131.
19. Каримов, З., Мухсинов, К., Назарова, М., & Шавкатова, Ш. (2022). Визуализация травматических повреждений плечевого пояса (часть 1). *Involta Scientific Journal*, 1(11), 43-58.
20. Каххаров, А. С., Гиясова, Н. К., Шавкатова, Ш. Ш., & Рахмонов, У. Т. (2022). Асептический Некроз Головки Бедренной Кости, Рекомендации Для Врачей. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 3(4), 268-277.
21. Каххаров, А. С., Гиясова, Н. К., Шукурова, Л. Б., & Шавкатова, Ш. Ш. (2022). Профилактика Асептического Некроза Головки Бедренной Кости Вызванного Стероидами При Лечении COVID-19. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 3(6), 63-78.
22. Каххаров, А. С., Гиясова, Н. К., Шукурова, Л. Б., & Шавкатова, Ш. Ш. (2022). Факторы риска развития асептического остеонекроза (новейший обзор литературы). *Science and Education*, 3(11), 305-313.
23. Каххаров, А. С., Ибрагимов, С. Ю., Напасов, И. З., Муродов, С. С., Пак, В. В., & Рахмонов, У. Т. (2022). Отдаленные результаты оперативного лечения врожденного вывиха бедра. *Uzbek journal of case reports*, 2(1), 46-50.
24. Курбонов, Д. Д., Мавлянов, Ф. Ш., Азизов, М. К., Мавлянов, Ш. Х., & Курбонов, Ж. Д. (2022). Инородные тела подвздошной кишки—редкий случай из практики (клиническое наблюдение). *Uzbek journal of case reports*, 2(1), 23-26.
25. Akbarovich, Y. G., & Vaxobovich, A. O. (2022). IMPROVEMENT OF THE METHOD OF RADIATION DIAGNOSTICS OF DEGENERATIVE CENTRAL STENOSIS OF THE CERVICAL SPINAL CANAL. *American Journal of Interdisciplinary Research and Development*, 6, 48-51.

26. Azizovich, H. T. (2021). A Modern Approach to the Care of Victims with Combined Pelvic and Femoral Bone Injuries Based on the Severity of the Injury and the Severity of the Condition. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 2(4), 156-159.
27. Bekmuradova, M. S., & Yarmatov, S. T. (2021). Clinical case of liver Cirrhosis in a patient. *Uzbek journal of case reports*, 1(1), 9-11.
28. Burievich, T. A., Norkulovich, P. S., & Azizovich, T. H. (2022). OPTIMAL CHOICE OF SURGICAL TREATMENT FOR LUMBAR SPONDYLOLISTHESI. *The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research*, 4(02), 12-16.
29. Burievich, T. A., Tilakovich, T. B., & Azizovich, T. K. (2021). OUR EXPERIENCE OF SURGICAL TREATMENT OF UNKNOWN FRACTURES AND FALSE JOINTS OF THE SHIN BONES. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(09), 2020.
30. Furkatovich, S. B., Anvarovich, T. J., Akbarovich, Y. G., & Berdimurodovich, K. Z. (2021). Ultrasound diagnosis of hip dysplasia in infants. *World Bulletin of Public Health*, 5, 108-110.
31. Mamatmurodovna, M. G., Farhodovich, N. S., Saidkulovich, B. A., Umarjonovna, Y. E., & Amonillaevna, F. D. (2018). Peculiarities of x-ray semiotics in early age children with pneumonia. *European science review*, 2(11-12), 103-105.
32. Manapovich, M. S., Yuldashevich, V. E., Pulatovich, X. B., Lvovich, K. D., Jamalovich, A. J., Erkinovich, V. O., ... & Djamshidovich, I. A. (2021). EXPERIENCE OF APPLICATION OF SIMULTANE SURGERY IN PATIENTS WITH SKELETAL INJURY COMPLICATED WITH DEEP VENOUS THROMBOSIS OF THE LOWER LIMBS AND PELVIS. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(09), 2020.
33. Pereira, R. R. (2021). Metamorphopsia or Alice in Wonderland Syndrome. *Uzbek journal of case reports*, 1(1), 7-8.
34. Shamsiddinovich, M. J., Berdimuradovich, K. Z., & Berdialievich, U. S. (2022). Improvement of mri diagnostics in hoff's disease. *Yosh Tadqiqotchi Jurnali*, 1(4), 358-370.
35. Shavkatovich, M. F., Berdimurodovich, K. Z., Akbarovich, Y. G., & Khodzhamkulovich, M. S. (2020). Criteria for prediction of the functional state of the kidneys in children after congenital upper urinary tract obstruction in children after surgical treatment. *European Journal of Molecular and Clinical Medicine*, 7(3), 2780-2785.
36. Shirov, B. F. (2022). Early Diagnosis of DDH in Young Children in the Endemic Zone. *INTERNATIONAL JOURNAL OF HEALTH SYSTEMS AND MEDICAL SCIENCES*, 1(4), 413-415.
37. Shirov, B. F., & Yanova, E. U. (2021). Turdumatov ZhA. Ultrasound evaluation of various degrees of hip dysplasia in newborns. *Journal of Hepato-Gastroenterological Research*, 3(2), 146-149.
38. Tilyakov, H. A., Valiyev, E. Y., Tilyakov, A. B., & Tilyakov, A. B. (2021). A new approach to surgical treatment of victims with pelvic and femoral fracture injuries, taking into account the severity of the condition and the severity of the injury. *International Journal of Health and Medical Sciences*, 4(3), 338-346.
39. Tilyakov, K. A., Tilyakov, A. B., Shamsiev, J. Z., Rabimov, F. K., Rustamov, Z. A. U., & Sattarov, S. S. (2022). Our experience with the results of surgical treatment of victims with concomitant injuries of the pelvis and femur. *Cardiometry*, (24), 217-225.
40. Turdumatov, J., & Mardieva, G. (2020). Clinical and X-ray peculiarities of the course of chronic

obstructive pulmonary disease in combination with diabetes mellitus. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(02), 2020.

41. Umarjonovna, Y. E., & Mamatmuradovna, M. G. (2020). Arcuate foramen of atlas: Do I need to diagnose?. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 7(02), 2020.
42. Айнакулов, А. Д., Мавлянов, Ф. Ш., & Мавлянов, Ш. Х. (2022). Современное лечение врожденной обструкции верхнего мочевыводящего тракта (обзор литературы). *Uzbek journal of case reports*, 2(2), 24-28.
43. Алиев, Б. Г., Исмаел, А., Уразовская, И. Л., Мансуров, Д. Ш., Ткаченко, А. Н., Хайдаров, В. М., & Спичко, А. А. (2022). Частота и структура негативных последствий эндопротезирования тазобедренного сустава в отдаленные сроки. *Новости хирургии*, 30(4), 392-400.
44. Мавлянов, С., Каримов, З., Мавлянов, Ш., Янова, Э., Мардиева, Г., & Широ, Б. (2022). возможности рентгенпЛАниметрии в диАгностике и прогнозе исходаА обструктивных уропАтий у детей. *FORCIPE*, 5(S1), 109-109.
45. Мавлянов, Ф. Ш., & Мавлянов, Ш. Х. (2021). Клинический случай хорошего результата хирургического лечения врожденного двухстороннего гидронефроза III степени. *Uzbek journal of case reports*, 1(1), 22-25.
46. МАВЛЯНОВ, Ф. Ш., МАВЛЯНОВ, Ш. Х., ШИРОВ, Т. Ф., КАРИМОВ, З. Б., & ШИРОВ, Б. Ф. (2022). СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МЕТОДОВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПОЧЕК И МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ У ДЕТЕЙ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ). *Журнал биомедицины и практики*, 7(3).
47. Мавлянов, Ф. Ш., Широ, Т. Ф., Широ, Б. Ф., & Ахмедов, И. Ю. (2019). Возможности УЗИ в оценке функционального состояния почек у детей с врожденными обструктивными уропатиями. *Вопросы науки и образования*, (33 (83)), 74-85.
48. Мамадалиев, А. М., Алиев, М. А., Абдувойитов, Б. Б. У., Хайритдинов, Б. Б., Фарухова, М. Ф., Гаппарова, О. И., ... & Бурхонов, А. Ш. (2022). Клинический случай риносинусогенного абсцесса головного мозга и обзор литературы. *Uzbek journal of case reports*, 2(2), 7-11.
49. Маматкулов, К. М., & Мардонкулов, У. О. У. (2022). Способ аутопластической операции при вывихах надколенника. *Uzbek journal of case reports*, 2(1), 51-54.
50. МАМУРОВА, М. М., Умаржоновна, Я. Э., БАХРИТДИНОВ, Б. Р., ГИЯСОВА, Н. К., & МАРДИЕВА, Г. М. (2022). On the assessment of anomalies in the development of the vertebrobasilar zone in dyscirculatory encephalopathy by MRI. *Журнал биомедицины и практики*, 7(1).
51. Мамурова, М. М., Янова, Э. У., Бахритдинов, Б. Р., Гиясова, Н. К., & Мардиева, Г. М. (2021). Магнитно-Резонансная Томография В Диагностике Дисциркуляторной Энцефалопатии На Фоне Аномалий Развития. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science*, 2(6), 131-136.
52. Мансуров, Д. Ш., Жураев, И. Г., & Мухсинов, К. М. (2022). Перелом Тилло у взрослых: клинический случай и обзор литературы. *Uzbek journal of case reports*, 2(1), 7-12.
53. Мансуров, Д. Ш., Лучкевич, В. С., Тарасов, А. В., Корнеев, А. А., & Ткаченко, А. Н. (2019). Обоснование медико-организационных мероприятий по улучшению профилактики и оценка вероятности развития инфекции в областях хирургического вмешательства у пострадавших с переломами костей. *Профилактическая и клиническая медицина*, (1), 39-

45.

54. Мансуров, Д. Ш., Тарасов, А. А., Дорофеев, Ю. Л., Федуличев, П. Н., Корнеев, А. А., & Ткаченко, А. Н. (2018). Организация профилактики местных гнойных осложнений при травматологических операциях в Республике Крым. In Профилактическая медицина-2018 (pp. 85-90).
55. Мансуров, Д. Ш., Уразовская, И. Л., Сайганов, С. А., Ткаченко, А. Н., Хайдаров, В. М., Балглей, А. Г., & Тотоев, З. А. (2022). Роль артропластики в комплексном лечении остеоартрита коленного сустава. Политравма, (3), 80-88.
56. Мардиева, Г. М., & Ашуров, Ж. Н. У. (2022). Possibilities of radiography in the diagnosis of pneumonia in newborns. Uzbek journal of case reports, 2(3), 31-36.
57. Мардиева, Г. М., Облобердиева, П. О. К., & Казаков, С. Ю. У. (2020). Лучевые методы исследования в диагностике портальной гипертензии (обзор литературы). Вопросы науки и образования, (41 (125)), 61-76.
58. Мардиева, Г. М., Уринбоева, Д. С., Шукурова, Л. Б., & Гиясова, Н. К. (2021). Аспекты ультразвуковой диагностики хронического тиреоидита. Re-health journal, (1 (9)), 47-50.
59. Мардиева, Г., Ашуров, Ж., Бахритдинов, Б., & Якубов, Г. (2021). РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКАЯ СИМПТОМАТИКА ПНЕВМОНИИ У ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА. Журнал гепато-гастроэнтерологических исследований, 2(3.1), 46-49.
60. Мухсинов, К. М., Шавкатова, Ш. Ш., & Орипова, Д. А. (2022). Ротационная Оценка Переломов Диафиза Плечевой Кости С Фиксированным Проксимальным Разгибанием По Методике Mipo. Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 3(5), 279-285.
61. Норматова, З. И., & Янова, Э. У. (2017). Эпидемиология опухолей печени. In Молодежь и медицинская наука в XXI веке (pp. 222-224).
62. Ризаев, Ж. А., Хакимова, С. З., & Заболотских, Н. В. (2022). Результаты лечения больных с хроническим болевым синдромом при дорсопатии бруцеллезного генеза. Uzbek journal of case reports, 2(3), 18-25.
63. Руссу, И. И., Линник, С. А., Синенченко, Г. И., Ткаченко, А. Н., Фадеев, Е. М., & Мансуров, Д. Ш. (2016). Возможности вакуумной терапии в лечении инфекционных осложнений у пациентов ортопедо-травматологического профиля (обзор литературы). Кафедра травматологии и ортопедии, (2), 49-54.
64. Слабоспицкий, М. А., Мохов, Д. Е., Лимарев, В. В., Ткаченко, П. В., Ткаченко, А. Н., Мансуров, Д. Ш., & Хайдаров, В. М. (2022). Обоснование экономической эффективности авторской мануальной методики вправления вывиха плеча. Российский остеопатический журнал, (3), 103-113.
65. Ташинова, Л. Х. (2021). Случай течения беременности у пациентки с системной красной волчанкой. Uzbek journal of case reports, 1(1), 26-29.
66. Ташинова, Л. Х., & Зиядуллаев, Ш. Х. (2021). Клинический случай из ревматологической практики: осложнение системной склеродермии. Uzbek journal of case reports, 30.
67. ТИЛЯКОВ, А. Б., & ТИЛЯКОВ, Х. А. (2022). ПРИМЕНЕНИЕ МАЛОИНВАЗИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА У ПОСТРАДАВШИХ С ПОЛИТРАВМОЙ. ЖУРНАЛ БИОМЕДИЦИНЫ И ПРАКТИКИ, 7(2).

68. Ткаченко, А. Н., Гайковая, Л. Б., Корнеев, А. А., Кушнирчук, И. И., Мансуров, Д. Ш., & Ермаков, А. И. (2018). Возможности прогноза местных инфекционных осложнений при металлоостеосинтезе длинных костей конечностей. *Новости хирургии*, 26(6), 697-706.
69. Ткаченко, А. Н., Корнеев, А. А., Дорофеев, Ю. Л., Мансуров, Д. Ш., Хромов, А. А., Хайдаров, В. М., ... & Алиев, Б. Г. (2021). Оценка динамики качества жизни методами анализа выживаемости у пациентов, перенесших артропластику тазобедренного сустава. *Гений ортопедии*, 27(5), 527-531.
70. Ткаченко, А. Н., Уль, Х. Э., Алказ, А. В., Ранков, М. М., Хромов, А. А., ФАДЕЕВ, Е., & МАНСУРОВ, Д. (2017). Частота и структура осложнений при лечении переломов длинных костей конечностей (обзор литературы). *Кафедра травматологии и ортопедии*, (3), 87-94.
71. Ткаченко, А. Н., Фадеев, Е. М., Усиков, В. В., Хайдаров, В. М., Мансуров, Д. Ш., & Нур, О. Ф. (2017). Прогноз и профилактика инфекции области хирургического вмешательства при операциях на позвоночнике (обзор литературы). *Кафедра травматологии и ортопедии*, (1), 28-34.
72. Фадеев, Е. М., Хайдаров, В. М., Виссарионов, С. В., Линник, С. А., Ткаченко, А. Н., Усиков, В. В., ... & Фаруг, Н. О. (2017). Частота и структура осложнений при операциях на позвоночнике. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*, 5(2), 75-83.
73. Хайдаров, В. М., Ткаченко, А. Н., Кирилова, И. А., & Мансуров, Д. Ш. (2018). Прогноз инфекции в области хирургического вмешательства при операциях на позвоночнике. *Хирургия позвоночника*, 15(2), 84-90.
74. Хакимова, С. З., & Ахмадеева, Л. Р. (2022). Маркеры дисфункции эндотелия в дистальных сосудах больных с хроническим болевым синдромом при дорсопатиях различного генеза. *Uzbek journal of case reports*, 2(3), 26-30.
75. Хакимова, С. З., Хамдамова, Б. К., & Кодиров, У. О. (2022). Сравнительная корреляция маркеров воспалительного метаморфизма в периферической крови при дорсопатиях различного генеза. *Uzbek journal of case reports*, 2(2), 12-18.
76. Ходжанов, И. Ю., Тияков, Х. А., & Гафуров, Ф. А. (2023). Тўпиклар синиши ва болдирлараро синдесмоз бойлами жарохатларида суякичи остеосинтез усули.
77. Шаматов, И., Каримов, З., Шопулотова, З., & Махмудова, С. (2021). ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ В ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПОЛОСТИ НОСА И ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОЙ ПАЗУХИ. *Журнал вестник врача*, 1(2 (99)), 113-115.
78. Широ, Б. Ф. (2021). УЗИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА ПО ГРАФУ: СТАНДАРТИЗОВАННОЕ РАННЕЕ ВЫЯВЛЕНИЕ ВРОЖДЕННОЙ ДИСПЛАЗИИ ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА. *Scientific progress*, 2(2), 917-922.
79. Широ, Б., Янова, Э., & Турдуматов, Ж. (2021). Ultrasound assessment of varying degrees of hip dysplasia in neonates. *Журнал гепато-гастроэнтерологических исследований*, 2(3.2), 146-149.
80. Юсупов, Ш. А., Мардыева, Г. М., & Бахритдинов, Б. Р. (2017). Особенности рентгенологической семиотики при пневмонии у детей раннего возраста. *Актуальні питання педіатрії, акушерства та гінекології*, (2), 21-24.
81. ЯНОВА, Э. У., & МАРДИЕВА, Г. М. (2020). Что такое аномалия Киммерле и как она

влияет на кровообращение в вертебробазилярной зоне (обзор литературы). Журнал неврологии и нейрохирургических исследований, 1(2).

82. Янова, Э. У. (2019). Влияние аномалии Киммерле на кровообращение в вертебробазилярной зоне. ТОМ-I, 465.
83. Янова, Э. У., & Мардиева, Г. М. (2021). Выявление аномалии Киммерле лучевыми методами исследования. Российский электронный журнал лучевой диагностики, 11(4), 44-52.
84. Янова, Э. У., Мардиева, Г. М., & Юлдашев, Р. А. (2021). Evaluation of blood circulation in Kimmerle's anomaly. Re-health journal, (1), 30-33.
85. Янова, Э. У., Облобердиева, П. О., & Салохий, И. О. (2022). Сравнительный Анализ Рентгенологических Методов Исследования В Выявлении Аномалии Киммерле. Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 3(5), 429-439.
86. Янова, Э. У., Юлдашев, Р. А., & Гиясова, Н. К. (2021). Аномалия Киммерле при визуализации краниовертебральной области. вестник КГМА имени ИК Ахунбаева, 4(4), 130-134.
87. Янова, Э. У., Юлдашев, Р. А., & Мардиева, Г. М. (2019). Лучевая диагностика краниовертебрального кровообращения при аномалии Киммерле. Вопросы науки и образования, (27 (76)), 94-99.
88. Янова, Э., Мардиева, Г., Гиясова, Н., Бахритдинов, Б., & Юлдашев, Р. (2021). Костная перемычка первого шейного позвонка. Журнал вестник врача, 1(4 (101)), 93-100.
89. Яцык, С. П., Мавлянов, Ф. Ш., & Мавлянов, Ш. Х. (2022). Диагностика обструктивных уropатий на современном этапе (обзор литературы). Uzbek journal of case reports, 2(2), 19-23.
90. Яцык, С. П., Мавлянов, Ф. Ш., & Мавлянов, Ш. Х. (2022). Иммуногистопатологическая характеристика обструктивных уropатий у детей (обзор литературы). Uzbek journal of case reports, 2(2), 29-32.
91. ЯНОВА, Э. У., МАРДИЕВА, Г. М., УРОКОВ, Ф. И., & ДАВРАНОВ, Э. А. (2023). К Диагностике Дегенеративно-Дистрофических Изменений Шейного Отдела Позвоночника. Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 4(3), 65-77.
92. ЯНОВА, Э. У., ИСТАТОВА, Ф. Ш., & АЗИМОВА, А. А. (2023). Морфометрия Коркового Вещества При Церебральной Микроангиопатии. Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 4(3), 51-64.
93. Шукурова, Л. Б., & Шодикулова, П. Ш. (2023). Основы Ультразвуковой Эластографии Для Диагностики, Оценки И Стадирования Лимфедемы, Связанной С Раком Молочной Железы: Систематический Обзор Литературы. Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 4(3), 39-50.
94. Шукурова, Л. Б., & Шавкатова, Ш. Ш. (2023). Дифференциальная Диагностика И Стратификация Мутаций Фиброматоза Десмоидного Типа При МРТ С Использованием Радиомики. Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 4(3), 21-38.
95. Шукурова, Л. Б. (2023). Синтезированная Цифровая Маммографическая Визуализация. Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 4(3), 78-92.
96. Облобердиева, П. О. (2023). Исследование клинического случая синдрома Аперта: роль

пренатального ультразвукового исследования. Science and Education, 4(5), 511-523.

97. Шукурова, Л. Б., & Бобохолова, С. Ш. (2023). Достаточно ли маммографии при диспансерном учете женщин с повышенным риском рака молочной железы. Science and Education, 4(5), 393-406.
98. Каримов, З. Б. (2023). Современные методы диагностики костных метастазов при раке молочной железы. Science and Education, 4(5), 353-365.
99. Негматов, И. С., & Гиясова, Н. К. (2023). Степень дегенерации крестообразной связки и остеоартрозом коленного сустава. Science and Education, 4(5), 366-379.
100. Гиясова, Н. К., & Негматов, И. С. (2023). Молекулярный состав хряща при остеоартрите коленного сустава. Science and Education, 4(5), 483-495.

